**Проект по „Структури от данни и програмиране“**

**Тема: “Музикална Колекция”**

Изготвил:

Кристина Бориславова Попова, ф.н. 81933, Компютърни науки, трети курс, втори поток, шеста група

# 1.Увод

## 1.1. Описание и идея на проекта

Основната идея на проекта “Музикална колекция“ е реализирането на музикална библиотека, която поддържа информация за песни и потребители и позволява създаването и премахването(на вече съществуващи) плейлисти според вкусовете на потребителя. Музикалната система съдържа голям брой функционалности, които улесняват потребителя.

## 1.2. Цел и задачи на разработката

Целта на проекта е създаването на музикална колекция, която да поддържа следните функционалности, с които позволява на потребителя да:

* влезне в сестемата с потребителско име и парола;
* направи регистрация с неизползвано потребителско име и парола;
* излезне от системата;
* промени своите лични данни, като потребителско име, парола, собствено име, дата на раждане;
* добавя и премахва жанр от своите любими;
* вижда кратка информация за поддържаните от програмата команди;
* добавя песни;
* създава плейлист под дадено име;
* премахва плейлист под дадено име;
* зарежда даден плейлист по име;
* вижда информация за всички песни в тукущия плейлист;
* гласува за дадена песен от музикалната библиотека;
* съзвада плейлист с филтрирани песни преди/след/от дадена година, деден жанр или всички песни от даден жанр освен посочения, с рейтинг по-голям от определена стойност(от 0 до 5), от любимите на потребителя жанрове;

# 2. Преглед на предметната област

## 2.1. Основни дефиниции и концепции , които ще бъдат използвани

„Алгоритми+структури от данни=програми“ е заглавието на книгата на швейцарския професор по компютърни науки, автор на езиците Паскал, Модула-2, Оберон – Никлаус Вирт. Двете съставки на програмите са еднакво важни.

*Структура от данни* е програмна единица, която позволява да се съхранява и обработва множество от еднотипини и/или логически свързани данни чрез компютър. По-точно всяка величина определена в програма, се нарича структура от данни.

*Алгоритъм* е точен набор от инструкции, описващи реда на действията на изпълнителя за достигане до резултата от решението на задачата за крайно време.

Изборът на подходящи алгоритми и структури от данни е от голяма важност за създаването на качествени и ефективни програми.

*Двоично дърво* в информатиката се нарича дърво с разклоненост 2. При двоичното дърво всеки възел може да има не повече от двама. Всяко двоично дърво има елемент наречен *корен* (root), на който всички останали са *наследници* (или наследници на наследниците му). Обикновено с двоичното дървото се работи чрез корена му, който позволява да се достъпи всеки друг негов елемент.

*Двоичното дърво за претърсване* е структура от данни, която служи за съхраняване и намиране на данни по ключ, за който съществува наредба. Данните са разпределени в дървото по следния начин: за всеки връх, всички данни, които се намират в лявото му поддърво имат по-малък ключ, а всички данни, които се намират в дясното поддърво, имат по-голям ключ.

Средната сложност на операциите добавяне и търсене в двоичните дървета за претърсване е O(logN), където N е броят на елементите, добавени в структурата. Съществуват алгоритми, които поддържат структурата балансирана и запазват добрите сложности.

*Стекът* е линейна структура от данни в информатиката, в която обработката на информация става само от едната страна наречена връх. Стековете са базирани на принципа „последен влязъл пръв излязъл“.

В проекта е използвана ООП парадигмата, която принуждаваща програмистите да преразгледат мисленето си за програмирането, за смисъла на изпълнение на програмата и за това как информацията да бъде структурирана в компютъра. Обектно-ориентираното програмиране е съсредоточено върху обектите, които капсулират състояние и поведение. Тази дефиниция оприличава обектите на променливи

величини от абстрактни типове данни. Възможността за дефиниране на класове

позволява да се създават и обработват типове данни, които липсват в езика и да се

създават специфични приложения.

# 3.Проектиране

## 3.1.Обща архитектура

За проекта „Музикална колекция “ бяха реализирани класовете User, Song, Playlist, Date, OrderedBinaryTree и System. За работата с командите, беше използван поведенческият шаблон за дизайн - *command pattern,* за който бяха необходими следните класове :

* Invoker
* ICommand
* Validator – в който се валидира въведения вход от потребителя.
* AddFavGenre, AddPlaylist, AddSong, ChangeBirth, ChangeName,ChangePassword, ChangeUsername, FilterCommand, HelpCommand, LoadPlaylist, LogInCommand, LogOutCommand, PrintUserPlaylist, RateCommand, RemoveFavGenre, RemovePlaylist, SignUpCommand

### 3.2. Диаграми

На фиг.1 са изобразени основните класове използвани в архитектурата на проекта “Музикална колекция”. Класът User се използва за представянето на потребителите в музикалната колекция. За всеки потребител се поддържа потребителско име и парола, пълно име, дата на раждане, множество любими жанрове и множество от плейлисти. Класът Song поддържа информация за името на песента и нейния изпълнител, жанр, албум, година на издаване и рейтинг. Класът Playlist представлява плейлистите, които всеки потребител създава. Всеки плейлист си има име и множество от песни, които съдържа.

В класът System се поддържат множество от потребители, множество от песни, които поддържа системата, текущ потребител, текущ зареден плейлист, член данна, с която помним кой потребител вече е гласувал за дадена песен и флаг, който ни казва кога в системата има влезнал потребител.

Класът OrderedBinaryTree използваме за сортирането на песните по азбучен ред, когато викаме функцията filter().Използването на наредено двоично дърво ни позволява при всяко добавяве на нова песен да я поставим на правилното й място в дървото. Така всяка песен, която отговаря на исканите изисквания бива добавена в двоичното наредено дърво, като мястото й в него се определя от нейното име. Принтираме дървото чрез обхождането ляво-корен-дясно, като по този начин принтираме песните по азбучен ред. Клъсът е така реализиран, че ако вече дадена песен се намира в двоичното дърво, тя да не се добави.

Shape, polygon

Description automatically generated

**фиг.1**

# 4.Реализация и тестване

## 4.1. Реализация на класове

Класът Date използваме за датата на раждане на потребителя и датата, на която дадена песен е издадена. По-важните членфункции реализирани в този клас са:

* bool operator==(const Date& other)const; - която връща

истина, ако две дати са едни и същи, и лъжа, когато са различни. Тази функционалност е необходима за да можем да проверяваме дали две представления се провеждат на една и съща дата.

* int getDay()const; - *гетър* връщащ деня.
* int getMonth()const; - *гетър* връщащ месеца. • int getYear()const; - *гетър* връщащ годината.

Класът User е потребителят, който използва системата. В него бяха реализирани *гетъри,* които ни връщат член данните на класа. Член функции, с които да можем да променяме(*сетъри*) член данните на класа. Останалите член функциите са:

* void removeFavGenre(const std::string& genre);- с която премахваме любим жанр;
* void addFavGenre(const std::string& genre); - с която добавяме любим жанр;
* bool createPlaylist(Playlist\* playlist); - с която създаваме нов плейлист;
* void removePlaylist(Playlist\* playlist); - с която премахваме даден плейлист;
* void addSongToPlaylist(const std::string& pl, Song\* song); - с който в даден плейлист добавяме нова песен;

Класът Song e пeсента. В него бяха реализирани *гетъри,* които ни връщат член данните на класа и функцията void rate(int n);, която викаме, когато даден потребител гласува за дадена песен.

Клъсът Playlist прадставлява плейлиста, който всеки потребител създава и добавя песни в него. В него имаме два *гетъра* и член функцията void addSong(Song\* song);, с която добавяме песни в плейлиста.

В класът System се прочитат всички потребители, които имат вече създадени профили в системата, зареждат се всички песни, които поддържа музикалната колекция, помни се текущият влезнал потребител, текущият отворен плейлист, ако има такъв, и дали потребителят е гласувал за определена песен. Член-функциите реализирани в този клас са всички операции, които трябва да поддържа музикалната система.

* void signup(const std::string& username, const std::string& password, const std::string& name, int day, int month,int year);
* void login(const std::string& username, const std::string& password);
* void logout();
* void changeUsername(const std::string& username);
* void changePassword(const std::string& password);
* void changeDateOfBirth(int day, int month, int year);
* void changeFullName(const std::string& fullName);
* void addFavGenre(const std::string& genre);
* void removeFavGenre(const std::string& genre);
* void addSong(const std::string& playlist, const std::string& name, const std::string& artist, const std::string& genre, const std::string& album, int day, int month, int year);
* bool addPlaylist(const std::string& playlist);
* void removePlaylist(const std::string& playlist);
* void rateSong(const std::string& name,int rate);
* void filter(const std::string& input, const std::string& playlistName);
* void loadPlaylist(const std::string& playlist);
* void help()const;
* void printUserPlaylist();

В private частта на класа System, освен член-данните, са дефинирани и помощни член-функции, които се викат от член-функциите в public частта. Някои от тях са:

* void loadSongs(); - прочита песните от файла “songs.txt”
* bool checkUser(const std::string& username, const std::string& password); - връща истина, ако потребителят вече съществува в системата, и лъжа в противен случай
* int checkSong(const std::string& n, const std::string& a); - връща позицията на дадената песен, ако съществува в системата, и -1 в противен случай
* void updateSongs(const std::string& fileName); - обновява файла „songs.txt“ при всяко добавяне на нова песен в системата
* void filterByRate(int rate,OrderedBinaryTree& s); - филтрира песните над дадена стойност rate и ги добавя в двоично наредено дърво, за да може да ги сортира в азбучен ред
* void filterHelper(std::string input, std::stack<std::string> &filters, std::stack<std::string> &op); - по даден input извлича подадените филтри и операции. Операциите се вкарват с приоритет в стека op, като на върха на стека се намират операциите с най-висок приоритет.

**4.2. Създаване на тестови сценарии (създаване на примери)**

За проверка дали базовите класове са коректни са реализирани unit

тестове, с които се проверят член-функциите на класовете User, Playlist и Song. Системата беше тествана ръчно върху следните тестови сценарии:

* Създаване на несъществуващ профил чрез командата signup.
* Създаване на профил с вече съществуващо потребителско име в

системата, при което беше върнато подходящо съобщение

* Влзиане в системата с валидно и невалидно потребителско име и

парола, при което се връща подходящо съобщение.

* Излизане от системата, при което всички направени промени се

запазват успешно.

* Промяна на потребителско име, парола, име на потребителя и дата на раждане.
* Добавяне на нов любим жанр и добавяне на вече съществуващ любим жанр, при което се извежда подходящо съобщение и жанрът не се добавя.
* Премахване на любим жанр и премахване на несъществуващ любим жанр, при което се извежда подходящо съобщение.
* Зареждане на текущия плейлист.
* Добавяне на песен в даден плейлист.
* Гласуване за определена песен. Опит за повторно гласуване, при което системата не позволява на един и същи потребител да гласува два пъти за една и съща песен.
* Филтриране на песни преди/след/от дадена година, деден жанр или всички песни от даден жанр освен посочения, с рейтинг по-голям от определена стойност(от 0 до 5), от любимите на потребителя жанрове;
* Зареждане на тeкущ плейлист.

# 5.Заключение

## 5.1. Обобщение на изпълнението на началните цели

Проектът удовлетворява исканите функционалности. Бяха създадени, разработени и разширени (с допълнителни член-функции и член-данни) исканите класове. Създадоха се и допълнителни класове, с които да се изпълнят поставените задачи. Системата беше тествана и коригирана, когато не отговаряше на изискванията.

**5.2. Насоки за бъдещо развитие и усъвършенстване**

Нещата, които биха усъвършенствали проекта са:

* Оптимизиране на кода – разбиване на дългите функции на по-малки такива; премахване на повторенията на код, там където са останали такива; разбиване на големите класове на по-малки;
* Оптимизиране на сложността на част от функциите.
* Довършване на функцията filter().

# Използвана литература

1. Тодорова, Магдалина, “Обектно-ориентирано програмиране на базата на езика C++”
2. Тодорова, Магдалина, “Структури от данни и програмиране на C++”
3. Glenn W. Rowe, An Introduction to Data Structures and Algorithms with Java, Prentice Hill Europe 1998